

Optimización global de unidades de negocio interrelacionadas de PyMEs de la región aplicando modelos de redes colaborativas

Diego Cocconi*, Marisa Pérez*, Juan Pablo Ferreyra*, Claudia Verino*

Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información / Facultad Regional San Francisco / Universidad Tecnológica Nacional (UTN)
Av. de la Universidad 501, San Francisco (2400), Córdoba, Argentina, (03564) 431019 / 435402
*{dcocconi, mperez, jpferreyra, cverino}@sanfrancisco.utn.edu.ar

RESUMEN

La aplicación de la *gestión de procesos de negocio* (del inglés *Business Process Management, BPM*) en las organizaciones, teniendo en cuenta los nuevos modelos organizacionales y la tecnología de la información disponible, puede llevar a lograr mejoras significativas de desempeño y nuevas oportunidades de negocio. BPM implica un ciclo de mejora continua en el que intervienen diversas fases, considerando tanto *procesos de negocio privados* de una sola organización como colaboraciones entre varias organizaciones (*procesos de negocio inter-organizacionales*). Muchas empresas PyMEs de la región han crecido lo suficiente como para llegar a contar con diferentes unidades de negocio autónomas que se interrelacionan, pero suelen conservar su criterio de mejorar los procesos de forma independientemente en cada organización, sin tener en cuenta una visión global. En este trabajo se propone mejorar el desempeño en forma global de este tipo de organizaciones mediante la aplicación de modelos de procesos de negocio colaborativos que impliquen una integración explícita entre las mismas.

Palabras clave: gestión de procesos de negocio, mejora continua, metodologías de análisis y diseño de procesos, redes colaborativas, procesos de negocio inter-organizacionales, sistemas de información.

CONTEXTO

El presente trabajo se encuadra dentro del proyecto de investigación I+D UTN 7844 “*Optimización organizacional de diferentes unidades de negocio autónomas aplicando modelos de redes colaborativas en PyMEs de la región*”. El mismo se encuentra homologado como proyecto de investigación y desarrollo por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN).

En el marco de dicho proyecto se propone como objetivo general mejorar el desempeño en forma global de organizaciones que constituyan diferentes unidades de negocio autónomas que se interrelacionan mediante la aplicación de modelos de procesos de negocio colaborativos que impliquen una integración explícita entre las mismas.

Durante el desarrollo de las actividades del proyecto se realizarán además las tareas de investigación que se desprendan del objetivo principal y, por medio de un caso de estudio planteado por organizaciones interesadas, se esperan validar las mejoras y llegar a implementarlas adecuadamente.

1. INTRODUCCIÓN

La aplicación de la *gestión de procesos de negocio* (del inglés *Business Process Management, BPM*) en las organizaciones, teniendo en cuenta los nuevos modelos

organizacionales y la tecnología de la información disponible, puede llevar a lograr mejoras significativas el desempeño y nuevas oportunidades de negocio [1].

BPM implica la aplicación de un ciclo de mejora continua a los procesos de negocio, conocido como el *ciclo de vida de BPM*, en el que intervienen las fases de (1) *identificación de procesos*; (2) *descubrimiento de procesos*; (3) *análisis de procesos*; (4) *diseño de procesos*; (5) *configuración e implementación*; (6) *ejecución y monitoreo*; y (7) *evaluación* [2-3].

La fase inicial junto con la fase de descubrimiento de procesos producen como resultado una *arquitectura* o *mapa de procesos*, que por lo general se compone de un conjunto de (macro) procesos relacionados entre sí, proveyendo una vista global [1-2]. Dicha arquitectura es producto de la identificación de los procesos de negocio relevantes de la organización y su posterior representación en modelos de procesos de negocio mediante algún lenguaje de modelado apropiado, como *BPMN* (del inglés *Business Process Model and Notation*) [4](OMG, 2011), que permite confeccionar *diagramas de procesos* [2]. La segunda fase se conoce también como *modelado de procesos “As-Is”*, porque revela el estado actual de los procesos documentados [1-2]. Durante el análisis, se identifican cuestiones propias de los modelos “As-Is”, incluyendo en lo posible *indicadores de performance* (del inglés *Key Performance Indicators, KPIs*) [5-6]. La etapa de diseño determina posibles cambios en los procesos que podrían mejorar los aspectos identificados durante el análisis, para alcanzar los objetivos de *performance* deseados. La salida de esta fase es típicamente un modelo “To-Be”, que sirve como entrada para la siguiente fase. Durante la fase de configuración e implementación se especifican aspectos necesarios para que los modelos de procesos puedan ser interpretados y orquestados por un *sistema de gestión de procesos de negocio* (del inglés *Business Process Management System, BPMS*) [1-2, 7], convirtiéndolos en modelos ejecutables (en términos de un lenguaje de especificación, como *WS-BPEL*,

del inglés *Web Services Business Process Execution Language*) [8]. Luego, en la fase de ejecución y monitoreo, el BPMS crea *instancias* de los modelos de procesos de negocio de la organización para que puedan ser ejecutadas, haciendo uso de un *Sistema de Información Orientado a Procesos (SIOP)*, del inglés *Process-Aware Information System (PAIS)* [9]. Durante esta fase también se realiza el monitoreo de los KPIs definidos, a fin de evaluar el desempeño. Finalmente, en la fase de evaluación se analizan los *registros de ejecución* de las instancias de procesos para aplicar ajustes necesarios a futuro [8, 10], cuando se realice una nueva iteración del ciclo de vida.

Yendo aún más lejos, los nuevos modelos organizacionales y la tecnología de las comunicaciones pueden también ser explotadas para establecer relaciones de colaboración entre diferentes organizaciones y obtener beneficios comunes. De este modo, es posible conformar *redes colaborativas* entre organizaciones para que acuerden llevar a cabo procesos de negocio inter-organizacionales. Una red colaborativa [11] consiste de organizaciones heterogéneas, autónomas y geográficamente distribuidas que colaboran para lograr objetivos comunes [12]. Los *procesos de negocio colaborativos* o inter-organizacionales involucran una red colaborativa, logrando la integración y colaboración entre las organizaciones mediante *coreografías de procesos* [2, 4] o *Collaborative Business Processes (CBPs)*, como las denominan los autores de [13-14]. Un CBP especifica la vista global de interacciones entre los roles que las organizaciones desempeñan [15]. BPMN 2.0 incluye una notación para coreografías de procesos, lo cual permite modelar los CBPs en lo que se denominan *diagramas de coreografía* (Figura 1); este tipo de diagramas en realidad no muestra ninguna actividad concreta, sino el intercambio de mensajes entre participantes.

La implementación de una red colaborativa también requiere que las organizaciones puedan llevar a cabo las etapas del ciclo de vida de BPM con los CBPs acordados.

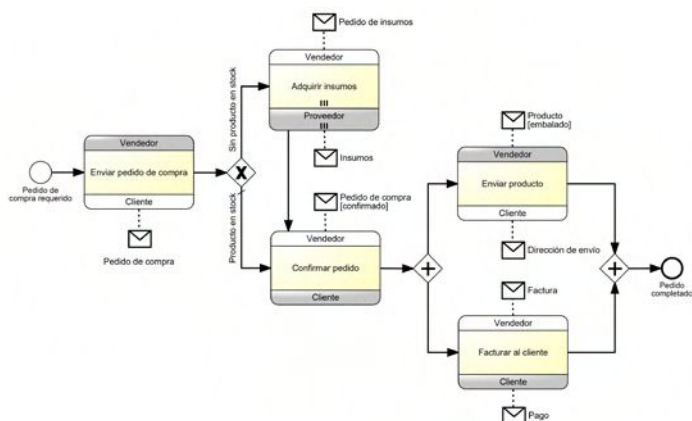


Fig. 1: Diagrama de coreografía de ejemplo (en BPMN 2.0) de la interacción entre un vendedor, un cliente y un proveedor para realizar un pedido de compra [2].

En tal caso, durante las fases de análisis y diseño, las organizaciones deben definir los CBPs y modelarlos mediante alguna notación apropiada (BPMN 2.0, por ejemplo), así como también definir sus propios *Internal Business Processes* (IBPs), los cuales modelan el comportamiento privado de cada organización y soportan las interacciones y roles que desempeñan en la colaboración. Los IBPs son equivalentes a los procesos intra-organizacionales, conocidos también como procesos privados [3] o *procesos de orquestación* [4]; por tanto, deben definir las actividades tanto públicas como privadas que debe desempeñar una organización para satisfacer el intercambio de mensajes convenido en el CBP. A partir del CBP se pueden componer los diferentes IBPs de cada uno de los participantes y enriquecerlos con actividades internas propias de cada organización, resultando en lo que se denomina *diagrama de colaboración* [2], como el que se muestra en la Figura 2.

La siguiente fase, configuración e implementación, consiste en el desarrollo, configuración y despliegue de los PAISs requeridos por cada organización para ejecutar sus IBPs. Los CBPs son por definición procesos abstractos, lo cual significa que no pueden ser ejecutados por ningún motor de procesos centralizado; en lugar de ello, los IBPs de cada organización deben ser ejecutados de un modo descentralizado por sus respectivos PAISs, los

cuales interactúan entre ellos mediante el envío y recepción de mensajes para definir el comportamiento descrito en el CBP [15]. La fase de ejecución y monitoreo implica la ejecución del CBP por medio de la ejecución real de cada IBP en el PAIS de la respectiva organización, llevando a cabo las actividades de los procesos de negocio. La evaluación de CBPs aún hoy día enfrenta numerosos desafíos, entre ellos, la falta de un único registro de eventos unificado para el CBP, pues cada IBP genera el suyo independientemente; combinarlos a todos implica cuestiones que tienen que ver con la privacidad de cada organización, entre otras.

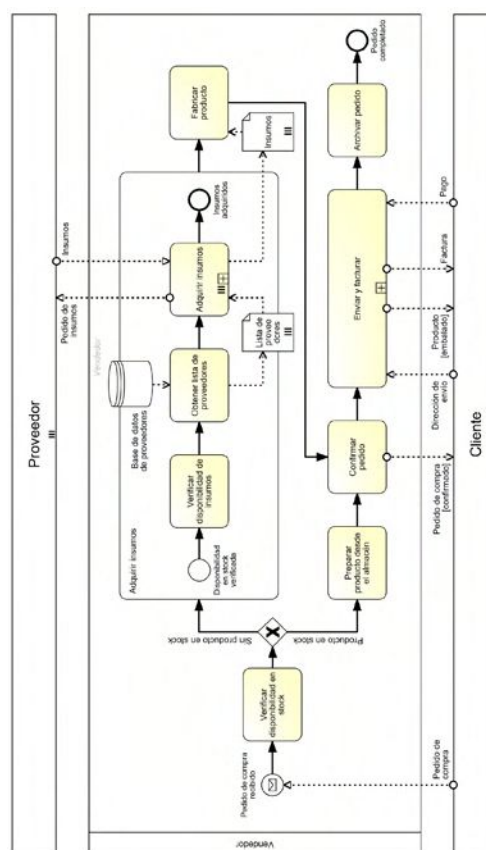


Fig. 2: Diagrama de colaboración detallando el IBP de uno de los participantes (el vendedor) del diagrama de coreografía de ejemplo de la Figura 1 [2].

2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Este trabajo se encuadra dentro de una línea de investigación que abarca las siguientes áreas temáticas:

- Gestión de procesos de negocio.
- Mejora de procesos.
- Metodologías de análisis y diseño de procesos.
- Redes colaborativas.
- Procesos de negocio inter-organizacionales.

Particularmente, en esta etapa de investigación y desarrollo se hace foco en las fases de análisis y diseño del ciclo de vida de BPM, para definir los CBPs e IBPs de cada unidad de negocio y establecer KPIs globales compatibles con los de las organizaciones individuales, para posteriormente comparar la *performance* aplicando el modelo colaborativo.

3. RESULTADOS OBTENIDOS Y ESPERADOS

El principal objetivo del presente proyecto es mejorar el desempeño en forma global de organizaciones que constituyan diferentes unidades de negocio autónomas que se interrelacionan (que incluso puedan llegar a tener ciertas estructuras similares y compartir algunas áreas comunes), mediante la aplicación de modelos de procesos de negocio colaborativos que impliquen una integración explícita entre las mismas.

Muchas empresas de la región han crecido lo suficiente como para llegar a contar con diferentes unidades de negocio autónomas como las descritas, pero suelen conservar su criterio de mejorar los procesos de forma independientemente en cada una de ellas, sin tener en cuenta una visión global.

En este contexto, se parte de un caso de estudio planteado por dos organizaciones interesadas, con una fuerte relación entre ellas que afecta principalmente las áreas de compras, calidad y producción. Como primer paso se pretende realizar un análisis preliminar del contexto organizacional, determinando un bosquejo de la arquitectura de procesos y los procesos prioritarios de cada unidad de negocio. Esto incluye definir los KPIs que le interesan a cada parte.

A continuación, es necesario evaluar el modelo colaborativo apropiado, como por ejemplo *CPRF* (del inglés *Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*) o *VMI* (del inglés *Vendor Managed Inventory*) [16], adaptarlo a las necesidades de las organizaciones, generando los correspondientes modelos CBP e IBP, y definir los KPIs necesarios para poder realizar una comparación con el desempeño individual.

Finalmente, producto de simulaciones de la operación actual respecto de la propuesta colaborativa, se espera validar las mejoras y llegar a implementarlas oportunamente en un futuro.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El grupo de esta línea de investigación está conformado por docentes y alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información. Entre los docentes, tres de ellos se encuentran en la etapa de desarrollo de sus tesis de maestría y el restante está preparando su tesis de doctorado (mención Ingeniería en Sistemas de Información), todos ellos con temas altamente vinculados al área de estudio del proyecto. Como iniciativa del grupo, se prevé lo siguiente:

- Capacitación y formación de recursos humanos (cursos de posgrado, intercambio de ideas y conocimientos con personal de otras Facultades).
- Transferencia de tecnologías de procesos a otras áreas de la Facultad.
- Dirección y asesoramiento sobre el tema a interesados de la industria local (por medio de talleres, cursos, charlas y transferencias).
- Incorporación de la experiencia y los conocimientos obtenidos a las cátedras del tronco integrador de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información.
- Involucramiento de alumnos de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información en la realización de actividades del proyecto, incenti-

vándolos a acercarse a propuestas de becas.

5. BIBLIOGRAFÍA

[1] Cocconi, D., Ferreyra, J. P., Verino, C. y Perez, M. (2018). “Optimización organizacional basada en la aplicación del ciclo de vida BPM completo para la mejora continua de los procesos de negocio”. *6to. Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información (CONAIISI 2018)*. Mar del Plata, Argentina.

[2] Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J. y Reijers, H. A. (2013). “*Fundamentals of Business Process Management*”. Springer, Verlag Berlin Heidelberg.

[3] Weske, M. (2012). “*Business Process Management. Concepts, Languages, Architectures*”. 2da ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

[4] OMG. (2011). “*Business Process Modeling Notation, V2.0*”.
<https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/About-BPMN/>.

[5] Harmon, P. (2014). “*Business process change*”. 3era. ed. Morgan Kaufmann.

[6] Perez, M., Ferreyra, J. P., Verino, C. y Cocconi, D. (2018). “Implementación de una arquitectura de procesos como resultado de la aplicación del ciclo de vida BPM durante sus fases de configuración y ejecución”. *XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2018)*. Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ciencias Exactas, Corrientes.

[7] Ferreyra, J. P., Roa, J., Cocconi, D., Perez, M., Verino, C. y Villarreal, P. D. (2017). “Estado actual de la Gestión de Procesos de Negocio basada en Computación en la Nube”. *5to. Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información (CONAIISI 2017)*. Santa Fe, Argentina.

[8] Weske, M. (2007). “*Business Process Management. Concepts, Languages,*

Architectures”. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

[9] Dumas, M., Van der Aalst, W. M. y Ter Hofstede, A. H. (2005). “*Process-aware information systems: bridging people and software through process technology*”. John Wiley & Sons.

[10] Van Der Aalst, W. M. (2011, Abril). “Process mining: discovering and improving Spaghetti and Lasagna processes”. *2011 IEEE Symposium on Computational Intelligence and Data Mining (CIDM)*, pp. 1-7. IEEE.

[11] Chituc, C. M., Azevedo, A. y Toscano, C. (2009). “A framework proposal for seamless interoperability in a collaborative networked environment”. *Computers in industry*, 60(5), pp. 317-338.

[12] Camarinha-Matos, L. M., Afsarmanesh, H., Galeano, N. y Molina, A. (2009). “Collaborative networked organizations—Concepts and practice in manufacturing enterprises”. *Computers & Industrial Engineering*, 57(1), pp. 46-60.

[13] Villarreal, P. D., Salomone, E. y Chiotti, O. (2007). “Modeling and Specification of Collaborative Business Processes with a MDS Approach and a UML Profile”. *Enterprise modeling and computing with UML*, pp. 13-44. IGI Global.

[14] Cocconi, D., Roa, J. y Villarreal, P. (2017, Septiembre). “Cloud-based platform for collaborative business process management”. *2017 XLIII Latin American Computer Conference (CLEI)*, pp. 1-10. IEEE.

[15] Lazarte, I. M., Thom, L. H., Iochpe, C., Chiotti, O. y Villarreal, P. D. (2013). “A distributed repository for managing business process models in cross-organizational collaborations”. *Computers in Industry*, 64(3), pp. 252-267.

[16] Kamalapur, R., Lyth, D. y Houshyar, A. (2013). “Benefits of CPFR and VMI collaboration strategies: a simulation study”. *Journal of Operations and Supply Chain Management*, 6(2), pp. 59-73.